

W 1796-01

**MOIST HEAT TREATED STARCH CONTAINING GRAIN AND ITS PRODUCTION**

**Patent number:** JP7025902  
**Publication date:** 1995-01-27  
**Inventor:** KURAHASHI YOSHIKI; ISSHIKI MASAYUKI  
**Applicant:** SANWA KOSAN KK  
**Classification:**  
- international: C08B30/00  
- european:  
**Application number:** JP19930166775 19930706  
**Priority number(s):** JP19930166775 19930706

[Report a data error here](#)**Abstract of JP7025902**

**PURPOSE:** To obtain moist heat treated starch containing grains of good heat resistance, the production of which is conducted uniformly in short period of time and is capable of conducting the moist heat treatment of a large amount of grains together with controlling the physical properties of the moist heat treated grains. **CONSTITUTION:** In the production of the moist heat treated starch containing grains by a moist heat treatment of the starch containing grains, a first process of reducing pressure over the starch containing grains filled in a pressure vessel and a second process of introducing steam into the vessel after reducing pressure, to heat and pressurize the grains, are repeated at least once.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-25902

(43)公開日 平成7年(1995)1月27日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

C 08 B 30/00

識別記号

庁内整理番号

7433-4C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-166775

(71)出願人 000177427

三和興産株式会社

奈良県橿原市雲梯町1番地

(22)出願日 平成5年(1993)7月6日

(72)発明者 蔵橋 嘉樹

大阪府大阪市阿倍野区丸山通1丁目5番29  
号

(72)発明者 一色 正之

奈良県大和高田市南本町3番33号

(74)代理人 弁理士 青山 葦 (外2名)

(54)【発明の名称】 湿熱処理澱粉質系穀粒及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 大量の穀粒の湿熱処理が短時間で、均一に行え、得られた湿熱処理穀粒の物性の程度を任意に制御することができると共に、耐熱性に優れた湿熱処理澱粉質系穀粒とその製造方法を提供する。

【構成】 淀粉質系穀粒を湿熱処理して得られる湿熱処理澱粉質系穀粒の製造方法において、耐圧容器内に充填した澱粉質系穀粒を減圧する第1工程と、減圧後、蒸気を導入して加熱、加圧する第2工程を、少なくとも1回繰り返す。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 濕粉質系穀粒を温熱処理して得られる温熱処理澱粉質系穀粒の製造方法において、耐圧容器内に充填した澱粉質系穀粒を減圧する第1工程と、減圧後、蒸気を導入して加熱、加圧する第2工程を、少なくとも1回繰り返すことを特徴とする温熱処理澱粉質系穀粒の製造方法。

【請求項2】 前記第2工程において、前記加熱を80℃以上で、かつ5分～5時間行うことを特徴とする請求項1記載の温熱処理澱粉質系穀粒の製造方法。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載の製造方法により製造された温熱処理澱粉質系穀粒。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は米、小麦等の澱粉質系穀粒を温熱処理して得られる温熱処理澱粉質系穀粒およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 馬鈴薯澱粉やコーンスタークのような澱粉を相対湿度100%の下で95～100℃で加熱する、いわゆる温熱処理によって、外観的な変化を伴わずに、物理的な特性が変化することは、1967年、エル・サイラー（L. S A I R）によってシリアルケミストリー（44巻1月号8頁～26頁）に詳しく報告されている。この報告では、澱粉を厚さ2センチメートル程の薄い層に広げて、相対湿度100%の加圧容器に入れ95～100℃で16時間ほど加熱する温熱処理を行っている。また、澱粉に加温して水分を18～27%に調節してエアーオーブン中で加熱する温熱処理も試みられている。

【0003】 一般に、温熱処理による澱粉の物理的特性の変化としては、平衡水分の変化、X線回折図の変化、澱粉粒の膨潤性の変化、糊化開始温度の上昇などが知られている。これらは、温熱処理の、温度、時間、水分などによって、連続的に変化し、一般的には、高水分含量、高温度、長時間ほど、その変化は大きい。

【0004】 また、小麦粉などの穀粉に関しては、温熱処理が行われており、前記澱粉と同様の物性変化と共に、穀粉内の酵素を失活させ、粘度安定性を向上させるなどの効果が認められている。

【0005】 しかし、穀粒に関して温熱処理を行うと、相対湿度100%の蒸気で加熱するために穀粒層の表層部に蒸気が凝縮し、穀粒の表面部分が糊化してしまい、穀粒内部にまで蒸気が十分浸透しない状態となり、穀粒内部の温熱処理の進行が著しく遅くなる。また、温熱処理を行う際、穀粒層は厚さ3センチメートル以下の薄い層にしなければ、外層部と内層部では温熱処理の進行が均一でなくなり、内層部の穀粒は未処理のまま残ってしまう。

2

【0006】 従って、均一な温熱処理穀粒を得るために薄い層で長時間の加熱を行わなければならず、工業規模で効率的に製造しようとする場合には、コスト高を招いている。

【0007】 また、この温熱処理澱粉質系穀粒は耐熱性が悪く、温熱処理、又はその後の処理によって穀粒の形状が壊れてしまうという問題も生じる。

【0008】 以上説明したように、低コストで高品質の温熱処理澱粉質系穀粒を得る効果的な手段がなく、商品化されて市場に出回っている例がないのが現状である。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記点に鑑み、大量の穀粒の温熱処理が短時間で、均一に行え、得られた温熱処理穀粒の物性の程度を任意に制御することができると共に、温熱処理澱粉質系穀粒の形状が温熱処理又はその後の処理によって破損しないほど耐熱性に優れた温熱処理澱粉質系穀粒及びその製造方法を提供するものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は澱粉質系穀粒を温熱処理して得られる温熱処理澱粉質系穀粒の製造方法において、耐圧容器内に充填した澱粉質系穀粒を減圧する第1工程と、減圧後、蒸気を導入して加熱、加圧する第2工程を、少なくとも1回繰り返すことを特徴とするものである。

【0011】 本発明の製造方法に用いる好適な装置としては、既に本発明者らが特開平4-130102号公報に記載したような、内圧、外圧のいずれにも耐圧性の密閉容器（例えば日阪製作所社製、レトルト殺菌器）に真空ポンプよりの減圧ライン、加圧蒸気ラインの両者を付設したものが用いられる。この装置を用いて、澱粉質系穀粒を充填した装置内の空気を、真空ポンプに接続した減圧ラインにより充分排出して減圧し（第1工程）、次に加圧蒸気ラインより加圧蒸気を導入して加熱、加圧する（第2工程）。場合により第1工程と第2工程からなる処理操作を繰り返し行う。

【0012】 第1工程において、十分に減圧にすることが必要である。通常、300mmHg以下、好ましくは150mmHg以下に、数分以上保つことが必要である。

【0013】 本発明の製造方法において温熱処理される原料澱粉質系穀粒の種類には特別の制限はないが、通常、米、小麦、大麦、烏麥、粟、きび、とうもろこし、およびその加工品の1種または2種以上が例示される。

【0014】 処理温度に明確な限界はなく、目的とする温熱処理澱粉質系穀粒の特性に依存して選択されるが、通常、80℃以上が好ましい。80℃以下では処理速度が遅く処理に長時間を要し、温度が高過ぎると着色等の現象が生じ好ましくない。好ましくは110～130℃が選ばれる。

3

【0015】処理時間に関しても同様に制限はないが、弱い処理の望ましい場合には、数分の処理でも良く、強度の処理の場合には、数時間を必要とすることがある。通常、5分～5時間程度の中から選択される。

## 【0016】

【作用】本発明者らは、既に特開平4-130102号公報に穀粒ではなくて澱粉に減圧後、加圧加熱という操作を行う温熱処理澱粉の製造法を開示した。この公報に記載の方法は澱粉には可能であっても穀粒には不可能であると考えられていた。なぜなら、穀粒の大きさは、澱粉粒の大きさに比較して数百倍から数千倍大きく、穀粒内に蒸気が速やかに浸透し、穀粒全体を均一に加熱することは、澱粉の場合よりはるかに困難であるからである。しかしながら現実には穀粒に前記処理を施した場合、非常に有効であることが解った。これは次のような理由に基づくと考えられる。

【0017】(a) 第1工程で澱粉質系穀粒を減圧することによって穀粒同志の間隙の空気を排除すると共に、穀粒内に存在する空気を排除することを可能にしている。

(b) 第1工程で、穀粒内部の空気を排除しているので、第2工程における蒸気の穀粒内への浸透を容易にしている。

【0018】このようにして、大量の穀粒の温熱処理が短時間で、均一に行え、得られた温熱処理穀粒の物性の程度を任意に制御することができると共に、温熱処理又はその後の処理による澱粉質系穀粒形状の破損を防止できる程度の耐熱性に有することができる。

## 【0019】

【実施例】本発明を実施例によりさらに詳細に説明する。本発明はこれら実施例に限定されない。

【0020】(実施例1及び比較例1) 穀粒原料には米国産デントコーンを使用し、ステンレスパッド(50×25)中に層圧5cmとなるように充填し、前述の装置の耐熱容器内に静置した。つぎにこの容器を密閉し、減圧ラインを開放して容器内を60mmHgの減圧下に5分間保った(但し、比較例1ではこの処理を行わなかった)。そして減圧ラインを閉じ、加圧蒸気ラインより蒸気を導入して120℃に、20分間保つ代わりに、白米(北陸産コシヒカリ)を用い、加圧蒸気ラインより蒸気を導入して110℃に、5分間(実施例2)、110℃に、120分間(実施例3)、120℃に、20分間(実施例4)、130℃に、20分間(実施例5)それぞれ保って、他は実施例1と同様にして温熱処理米を得た。

【0021】このように温熱処理したコーン粒内澱粉の温熱処理の程度を知るために、表面層より1cmのコーン粒及び5cm下のコーン粒のそれぞれ外側部分と中心部分の染色性を調べた。

【0022】染色性は以下のようにして評価し、結果を表1に示す。

【0023】染色性(%)：穀粒を粉碎した穀粉の微量を遠心分離管にとり、1%サフラニンT(塩基性染料)約0.5mlを加えて混合した。約5分放置後、遠心分離し、更に沈澱物に水を加えて余分の染料を洗い、遠心分離で除き、これを3回繰り返した。サフラニンTによ

50

4

り赤く染まった穀粉をデッキグラス上に採り、これに一滴の1%ダイレクトスカイブルー5B(直接染料)溶液を加えて混和して顕微鏡下で観察し、青色に染色された穀粉内損傷澱粉粒の割合(%)を読み取った。

## 【0024】

## 【表1】

|                    |      | 実施例1         | 比較例1     |
|--------------------|------|--------------|----------|
| 染<br>色<br>性<br>(%) | 1cm下 | 外側部分<br>中心部分 | 90<br>80 |
|                    | 5cm下 | 外側部分<br>中心部分 | 80<br>0  |

10

20

20

30

30

40

40

50

【0025】表1より、実施例1では、層圧に関係なく穀粒の内部にまで蒸気が浸入し、均一に温熱処理が行われていたが、比較例1では表面層より5cm下になると全く変化を受けておらず、1cm下の部分においても粒の中心部の温熱処理は不十分であった。

【0026】(実施例2～5及び比較例2) 実施例1において、デントコーンを用い、加圧蒸気ラインより蒸気を導入して120℃に、20分間保つ代わりに、白米(北陸産コシヒカリ)を用い、加圧蒸気ラインより蒸気を導入して110℃に、5分間(実施例2)、110℃に、120分間(実施例3)、120℃に、20分間(実施例4)、130℃に、20分間(実施例5)それぞれ保って、他は実施例1と同様にして温熱処理米を得た。

【0027】また、比較例2として原料の米を用いた。

【0028】それぞれの米を粉碎し、8%のアミログラフ粘度、耐熱性、α化度の測定を行い、米の物性の変化を調べた。アミログラフ、耐熱性、α化度の測定は次のようにして行い、その結果を表2に示す。

【0029】アミログラフ粘度(BU)：ブラベンダー・アミログラフィーによる粘度特性の測定を行った。即ち穀粒を30メッシュ以下に粉碎し、粉末としたものを穀粒の種類に応じて無水物として所定相当量(実施例2～5、及び比較例1では8%、後述の実施例6～8及び比較例3では12%)を秤量し、水を加え全量を450mlとしてアミログラフにかけた。50℃より毎分1.5℃/分の速度で昇温し、95℃到達後、30分間同温度に保ち以後1.5℃/分の速度で50℃まで冷却し、この間連続的に粘度を読み取った。結果として糊化開始温度、加熱中にブレークダウンを示すものについては最高粘度、ブレークダウンを示さないものについては95℃到達時の粘度、30分加熱後の粘度、及び50℃まで冷却した時の粘度をそれぞれ測定した。

【0030】耐熱性(残留穀粒%)：穀粒に対し、3倍量の水を加え、100℃にて30分間加熱を行い、加熱前の粒子数に対して、加熱後穀粒としての形状を保っている残留穀粒子数の割合(%)により表した。

【0031】α化度測定(%)：通常のグルコアミラー

5

6

ゼ法による。

【0032】

\*【表2】

\*

|                   | 比較例2 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 | 実施例5 |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| 処理温度 (°C)         | —    | 110  | 110  | 120  | 130  |
| 処理時間 (分)          | —    | 5    | 120  | 20   | 20   |
| アミログラフ            |      |      |      |      |      |
| 糊化開始温度 (°C)       | 80.5 | 82.5 | 88.0 | 88.5 | 95.0 |
| 最高粘度 (BU)         | 460  | 690  | —    | —    | —    |
| 95°C達温粘度 (BU)     | 435  | 690  | 200  | 245  | 25   |
| 95°C、30分加熱粘度 (BU) | 225  | 365  | 330  | 380  | 115  |
| 50°C冷却後粘度(BU)     | 430  | 840  | 670  | 720  | 205  |
| 耐熱性(残留穀粒%)        | 20   | 20   | 60   | 60   | 100  |
| α化度(%)            | 23.8 | 36.2 | 46.9 | 45.8 | 76.3 |

【0033】表2より、処理温度、処理時間を変化させることによって任意に温熱処理米の物性を変化させることができることがわかる。

【0034】アミログラフの測定によると、ごく軽い温熱処理を行った場合、原料に比べて粘度が上昇する。これは、米粒の中の酵素が温熱処理により失活し、澱粉の分子量低下が無くなつたためである。

【0035】さらに温熱処理が進むことにより澱粉質材料に特有のブレイクダウンが無くなり、また、耐熱性が向上する。すなわち、澱粉質系穀粒は澱粉粒の大きさにまで粉碎されずとも、そのままでも温熱処理を受けることが判る。

【0036】温熱処理を行つた米は、穀粒内の澱粉質の耐熱性が向上しているため、澱粉が糊化することによる粘度上昇が無く、流動性に優れている。

【0037】また、温熱処理米はα化度が向上し、一般的な炊飯米に近くなつており、加熱の無い状態で食しても十分に消化の良いことがわかる。

【0038】一般的にα化度の高い澱粉質材料は耐熱性が悪く、糊化、溶解しやすいものであるが、温熱処理米はまったく逆である。この結果によつても温熱処理が通常のα化操作とはまったく異なる変性を穀粒に与えている事がわかる。

20

【0039】(実施例6～8及び比較例3)本実施例では減圧ラインと加圧蒸気ラインとを併設すると共に、攪拌機を備えた耐圧容器を温熱処理装置として用いた。内容積100リットルの当該装置に予め耐熱容器に蒸気を導入して装置全体を予備加熱して少なくとも約80°C以上とした。ここに穀粒として米国産ウエスタンホワイト小麦約50kgを耐熱容器内に入れて密閉し、直ちに攪拌下に穀粒温度が約80°Cに達した時、減圧ラインを開けて減圧した。耐熱容器内部が70mmHgに達した時、減圧ラインを閉じ、蒸気ラインを開けて蒸気を導入して、それぞれ110°Cで20分間(実施例6)、120°Cで20分間(実施例7)、130°Cで、20分間(実施例8)保持した。そして、加圧蒸気ラインを開じ、内圧を解放して、降圧し、統いて減圧ラインを開けて減圧冷却処理して約80°Cになった時、温熱処理された小麦粒を取り出した。

【0040】また、比較例として原料小麦を使用した。

【0041】それぞれの小麦を粉碎し、12%のアミログラフ粘度、染色性の測定を行い、小麦の物性の変化を調べた。アミログラフ、染色性の測定は前述と同様にして行い、その結果を表3に示す。

【0042】

【表3】

|                    | 比較例3 | 実施例6 | 実施例7 | 実施例8 |
|--------------------|------|------|------|------|
| 反応温度(°C)           | —    | 110  | 120  | 130  |
| 反応時間(分)            | —    | 20   | 20   | 20   |
| アミログラフ             |      |      |      |      |
| 糊化開始温度 (°C)        | 72.5 | 76.0 | 77.5 | 77.5 |
| 最高粘度 (BU)          | 265  | 905  | 770  | —    |
| 95°C達温粘度 (BU)      | 195  | 845  | 765  | 570  |
| 95°C、30分加熱後粘度 (BU) | 180  | 665  | 660  | 590  |
| 50°C冷却後粘度(BU)      | 415  | 1325 | 1370 | 1180 |
| 染色性(%)             | 0    | 40   | 80   | 90   |

【0043】表3より、処理温度を変化させることによって任意に温熱処理小麦の物性を変化させることができることがわかる。

【0044】温熱処理を行うことによって、小麦粒内の酵素が失活し、粘度が上昇する。また、温熱処理を進め  
るに従って、アミログラフにおいて澱粉系材料に特有の 20 ブレイクダウンが無くなり、耐熱性が向上する。

#### 【0045】

【発明の効果】本発明によれば、大量の穀粒の温熱処理が短時間で、均一に行え、得られた温熱処理穀粒の物性の程度を任意に制御することができると共に、温熱処理澱粉質系穀粒の形状が温熱処理又はその後の処理によつて破損しないほど耐熱性に優れた温熱処理澱粉質系穀粒とその製造方法を提供することができる。